



(11) **EP 2 187 710 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.05.2010 Patentblatt 2010/20

(51) Int Cl.:
H05B 41/36^(2006.01) H05B 41/38^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09014099.7**

(22) Anmeldetag: **11.11.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

- **Meyer, Otto**
32351 Sternwede (DE)
- **Yücel, Cuma**
32427 Minden (DE)
- **Lohrie, Ralf**
32361 Pr. Oldendorf (DE)

(30) Priorität: **12.11.2008 DE 102008057007**

(74) Vertreter: **Pott, Ulrich et al**
Busse & Busse
Patentanwälte
Grosshandelsring 6
49084 Osnabrück (DE)

(71) Anmelder: **HÜCO Lightronic GmbH**
59759 Arnsberg (DE)

(72) Erfinder:
• **Honerkamp, Stefan**
49152 Bad Essen (DE)

(54) **Elektronisches Vorschaltgerät und Leuchtmittelsystem**

(57) Elektronisches Vorschaltgerät zum Betrieb wenigstens einer Lampe, insbesondere einer Gasentladungslampe, mit einem vorzugsweise als Brückenschaltung ausgebildeten Schaltkreis, über den zumindest ein zur Verbindung mit der Lampe vorgesehener Anschluss

mit einer Versorgungsspannung beaufschlagbar ist, wobei eine LED-Treiberschaltung zum Betrieb zumindest einer Leuchtdiode, wobei die LED-Treiberschaltung und der Schaltkreis gemeinsam in einer Bauform angeordnet sind.

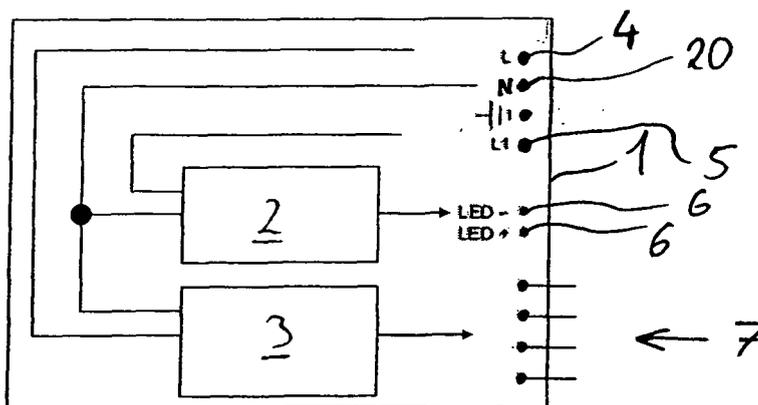


Fig. 1

EP 2 187 710 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein elektronisches Vorschaltgerät zum Betrieb wenigstens einer Lampe, insbesondere einer Gasentladungslampe, mit einem vorzugsweise als Brückenschaltung ausgebildeten Schaltkreis, über den zumindest ein zur Verbindung mit der Lampe vorgesehener Anschluss mit einer Versorgungsspannung beaufschlagbar ist. Des Weiteren betrifft die vorliegende Erfindung ein Leuchtmittelsystem mit wenigstens einer vorzugsweise als Gasentladungslampe ausgebildeten Lampe und zumindest einer Leuchtdiode.

[0002] Dimmbare Lampen, insbesondere Gasentladungslampen, müssen für einen Betrieb im dimmbaren Bereich einen großen Teil der Eingangsleistung für die Vorheizung von Lampenwendeln aufwenden. Wenn beispielsweise in öffentlichen Gebäuden nur minimale Anforderungen an eine Mindestbeleuchtung eines unbenutzten Raumes gestellt werden ergibt sich durch die notwendige Vorheizung ein vergleichsweise hoher Energieverlust. Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, den Energieverlust von derartigen Leuchtmittelsystemen zu reduzieren.

[0003] Die Aufgabe wird gelöst durch einen Gegenstand nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, welcher sich durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs auszeichnet. Des Weiteren wird die Aufgabe gelöst durch einen Gegenstand gemäß Anspruch 7.

[0004] Ein gattungsgemäßes elektronisches Vorschaltgerät zeichnet sich erfindungsgemäß durch eine LED-Treiberschaltung zum Betrieb zumindest einer Leuchtdiode für Beleuchtungszwecke aus, wobei die LED-Treiberschaltung mit dem Schaltkreis gemeinsam in einer Bauform angeordnet ist. Die gemeinsame Bauform ermöglicht die kompakte Anordnung von Schaltkreis und LED-Treiberschaltung aneinander zur Erzielung schaltungstechnischer Vorteile in Form von beispielsweise Platz- und oder Bauteilersparnissen. Die gemeinsame Bauform kann durch eine beispielsweise durch Verlöten realisierte direkte Verbindung von Platinen des Schaltkreises und der LED-Treiberschaltung realisiert werden. Ein solches elektronisches Vorschaltgerät schafft die Voraussetzungen für die Verwendung einer einzelnen oder mehrerer Leuchtdioden anstelle eines Betriebs einer Gasentladungslampe vorzugsweise im abgedimmten Bereich, wobei insbesondere durch die gemeinsame Bauform eine kompakte Anordnung erreicht wird. Darüber hinaus kann eine gemeinsame Bauform beispielsweise auch durch eine den Schaltkreis und die LED-Treiberschaltung umfassende Vergussmasse oder Gehäusewandungen eines zugehörigen Leuchtengehäuses gebildet werden, was in einer kompakten Handhabung des erfindungsgemäßen elektronischen Vorschaltgeräts mündet.

[0005] Das dimmbare elektronische Vorschaltgerät kann bei Bedarf durch ein statisches Gerät ersetzt werden, um statt des Schaltkreises im dimmbaren Bereich

die LED-Treiberschaltung zu verwenden. Die LED-Treiberschaltung kann natürlich auch bei dimmbaren elektronischen Vorschaltgeräten verwendet werden. Für geringe Helligkeiten ist die LED-Treiberschaltung energieeffizienter betreibbar als der nur für die Lampe ausgebildete Schaltkreis, über den die benötigte und keinen Beitrag zur Lichterzeugung leistende Vorheizenergie bereitstellen ist.

[0006] Die Anordnung der LED-Treiberschaltung erfolgt mit dem Schaltkreis vorzugsweise in einem gemeinsamen Gehäuse, so dass insbesondere bekannte herkömmliche Gehäuse weiterverwendbar sind und die Möglichkeit zur Nachrüstung herkömmlicher Leuchten mit LEDs gegeben ist. Im Nachfolgenden wird davon ausgegangen, dass Schaltkreis und LED-Treiberschaltung insbesondere in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sind, wobei dieses insbesondere Anschlüsse für wenigstens eine Lampe und eine LED aufweisen kann.

[0007] Die Aufgabe wird ebenfalls gelöst durch ein Leuchtmittelsystem mit wenigstens einer vorzugsweise als Gasentladungslampe ausgebildeten Lampe und zumindest einer Leuchtdiode, wobei das Leuchtmittelsystem ein elektronisches Vorschaltgerät umfasst, welches sowohl zum Betrieb der Lampe als auch der LED vorgesehen ist. In einem einfachen Fall handelt es sich hierbei um eine Leuchte mit einer einzigen Lampe und einer einzigen LED, welche gemeinsam von einem elektronischen Vorschaltgerät betrieben werden. Die LED kann hierbei zusammen mit der Lampe beispielsweise in einem einzigen Gehäuse oder auch in eine Gebäudedekke, integriert sein. Im erfindungsgemäßen Leuchtmittelsystem aus Schaltkreis, LED-Treiberschaltung, Lampe und LED ist die Systemeffizienz (Lumen/Watt) bei einer gewünschten Minimalbeleuchtung aufgrund der verwendeten LED besser als bei einer Gasentladungslampe, im gedimmten Betrieb.

[0008] Die LED-Treiberschaltung und der Schaltkreis des EVG bzw. des Leuchtmittelsystems, welcher vorzugsweise als Brückenschaltung ausgebildet ist, können über zugehörige Eingänge separat schaltbar sein, um die Schaltungen des Geräts möglichst getrennt zu gestalten. Es kann jedoch ebenfalls vorteilhaft sein, die beiden Schaltungen über einen gemeinsamen Eingang, beispielsweise abhängig in Höhe der Eingangsspannung, zu schalten.

[0009] Ein Gehäuse eines elektronischen Vorschaltgeräts weist hierbei vorzugsweise zumindest einen, besser zwei Anschlüsse für eine Leuchtdiode auf, die über die LED-Treiberschaltung versorgt werden. Bei letzterer handelt es sich beispielsweise um eine Sperrwandlerschaltung, wie sie im Stand der Technik (beispielsweise aus der DE 2919905 A1) bekannt ist.

[0010] Solche Sperrwandlerschaltungen wie auch andere LED-Treiberschaltungen können insbesondere bei einer erfindungsgemäßen Weiterbildung eines elektronischen Vorschaltgeräts zusammen mit dem Schaltkreis auf einer Platine angeordnet werden, wodurch in dem Gehäuse des elektronischen Vorschaltgeräts weitere

Platzeinsparungen erreicht werden und die Bestückung während des Herstellungsprozesses vereinfacht ist.

[0011] Besondere Vorteile ergeben sich hinsichtlich der Ökonomie des elektronischen Vorschaltgeräts, wenn der Schaltkreis und die LED-Treiberschaltung eine gemeinsame Schaltung aufweisen, d.h. die LED-Treiberschaltung in den Schaltkreis integriert ist und/oder wenn die beiden Schaltungen einen gemeinsamen Funkschutzfilter aufweisen. Die beiden getrennten Schaltungen werden durch die Verwendung entsprechend ausgelegter Bauteile günstiger.

[0012] Vorteilhafterweise umfasst das elektronische Vorschaltgerät auch eine Notlichtschaltung, die entweder über einen eigenen Eingang spannungsversorgt und/oder aktiviert werden kann oder auch über eine der weiteren Komponenten des elektronischen Vorschaltgeräts aktiviert werden kann. Eine solche Notlichtschaltung kann dergestalt ausgebildet sein, dass sie im Notfallfall anstelle der Lampe die Leuchtdiode aktiviert, so dass eine für diesen Fall ausreichende Beleuchtung unter gleichzeitiger minimaler Energieverwendung erreicht wird. Etwaig vorzusehende Notstromenergiespeicher, die unabhängig von einer externen Energiequelle im Notfall-Aktivierungsfall ausreichend Energie zur Verfügung stellen, erreichen so längere Betriebszeiten. Besonders vorteilhaft ist daher ebenfalls eine Schaltung des elektronischen Vorschaltgeräts, die den Notstromenergiespeicher laden kann. Eine Notbeleuchtungsphase, die durch eine Notlichtschaltung aktiviert wird oder durch eine solche gekennzeichnet ist, kann beispielsweise bei einem Fehlerfall in der Lampe oder einer Schaltung des EVG oder durch ein externes (Not)Signal ausgelöst werden.

[0013] Mit dem erfindungsgemäßen elektronischen Vorschaltgerät ist es möglich, ein eigentlich für den statischen Betrieb einer Leuchtstofflampe vorgesehenes elektronisches Vorschaltgerät dergestalt weiterzubilden, dass auch in Gebäuden, in denen nur dimmbare Vorschaltgeräte vorgesehen sind, ein statisches elektronisches Vorschaltgerät verwendet werden kann. Die Kombination von statischem Vorschaltgerät und der LED-Treiberschaltung in einem Gerät ermöglicht es, anstelle einer Leuchtstofflampe eine Leuchtdiode zu aktivieren.

[0014] Erfindungsgemäß ist es in einer weiteren vorteilhaften Ausbildung vorgesehen, das Leuchtmittelsystem mit einer Mehrzahl von Leuchtdioden zu versehen, wobei eine Änderung der vom Leuchtmittelsystem abgegebenen Lichtleistung durch Schalten einer Anzahl dieser Leuchtdioden ermöglicht ist. Diese Dimmung durch stufenweises Schalten von Leuchtdioden in Kombination mit einer Leuchtstofflampe ermöglicht bei einer gewählten Anzahl von Leuchtdioden eine flexible Gestaltung einer bestimmten Lichtleistung.

[0015] Besonders vorteilhaft ist weiterhin eine Ausbildung eines Leuchtmittelsystems mit einem Bewegungsmelder, der über eine Verbindung mit dem elektronischen Vorschaltgerät dergestalt geschaltet ist, dass bei einem Auslösesignal des Bewegungsmelders die Lampe

eingeschaltet wird und die Leuchtdioden entweder abgeschaltet oder zusätzlich geschaltet werden bzw. bleiben.

[0016] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung lassen sich nachfolgenden Figurenbeschreibung entnehmen. In den Figuren zeigt auf schematische Art und Weise:

Fig. 1 ein Schaltdiagramm eines erfindungsgemäßen Gegenstands,

Fig. 2 bis 4 Schaltdiagramme weiterer erfindungsgemäßer Gegenstände,

Fig. 5 bis 10 Ansichten erfindungsgemäßer Leuchtmittelsysteme.

[0017] Gleich oder ähnlich wirkende Teile sind -sofern dienlich- mit identischen Bezugsziffern versehen. Einzelne technische Merkmale der nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiele können auch mit den Merkmalen der vorbeschriebenen Ausführungsbeispiele zu erfindungsgemäßen Weiterbildungen führen.

[0018] Eine Bauform, die in diesem Ausführungsbeispiel ein Gehäuse 1 umfasst, weist eine Reihe von Versorgungsanschlüssen für eine LED-Treiberschaltung 2 und einen Schaltkreis 3 für eine Leuchtstofflampe auf. Ein Anschluss 4 als *switched supply*-Anschluss für den Schaltkreis und ein Anschluss 5 als *unswitched-supply*-Anschluss für die LED-Treiberschaltung ermöglichen einen voneinander unabhängigen Betrieb der Schaltungen 2 und 3 und somit einen unabhängigen Betrieb von an Anschlüssen 6 anzubringenden Leuchtdioden bzw. einer an den insgesamt vier Polen eines Anschlusses 7 angebrachten Leuchtstofflampe. Statt der Verwendung von vier Polen (mit Kathodenvorheizung) können auch lediglich zwei Pole zum Betrieb einer Gasentladungslampe vorgesehen sein. Die Anschlüsse 4 und 5 teilen sich hierbei einen Nulleiter-Anschluss 20. Sowohl die LED-Treiberschaltung 2 als auch der Schaltkreis 3 weisen eigene Funkschutzfilter auf, die in die jeweiligen Schaltungen integriert sind, stattdessen diesen auch vorgeschaltet werden können.

[0019] In einem alternativen Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 wird für die LED-Treiberschaltung 2 und den Schaltkreis 3 lediglich eine Leistungsfaktorkorrekturschaltung 8 benötigt, die ergänzend einen eigenen Funkschutzfilter umfasst. Hierbei wird eine ungeschaltete Versorgungsspannung über den Anschluss 9 auf eine Zwischenkreisspannung U_z hochgesetzt. Mit dieser Spannung werden sowohl die LED-Treiberschaltung 2 als auch die Halbbrückenschaltung des Schaltkreises 3 betrieben. Der Anschluss 10 dient hierbei als Trägerspannung für das Ein- und Ausschalten des Kreises für die Leuchtstofflampe, wobei beispielsweise ein Spannungsüberwachungseingang eines entsprechenden Halbbrückentreiber-IC über einen Spannungsteiler beschaltet wird. Der Anschluss 10 umfasst wiederum einen

switchedsupply, während der Anschluss 9 einen *unswitched-supply* umfasst.

[0020] Gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 ist ein in einem Gehäuse 1 befindliches elektronisches Vorschaltgerät über einen Anschluss 11 mit einem Batterieladesystem ausgestattet, welches neben einer Netzausfallerkennung 12 eine Schaltung 13 zum Laden eines Notstromenergiespeichers aufweist. Diese Schaltung 13 umfasst einen EMV-Filter und dient der Aufladung eines Akkumulators. Zusammen bilden die Netzausfallerkennung 12 und die Ladeschaltung 13 eine Notlichtschaltung aus. Wird ein Netzausfall erkannt, wird die LED-Treiberschaltung über den mittels des Anschlusses 11 zuvor geladenen und nicht näher dargestellten Akkumulator versorgt. Ein solcher LED-Notlichtbetrieb ist wie beschrieben energetisch günstiger als ein gedimmter Leuchtmittelbetrieb, da keine Katodenheizung benötigt wird. Ein erfindungsgemäßes Leuchtmittelsystem kann somit bei entsprechender Richtcharakteristik der zugehörigen Leuchtdioden eine gezielte Ausleuchtung von beispielsweise Rettungswegen, Notausgängen oder Sammelpunkten vornehmen. Im Regelbetrieb ist zumindest eine Gasentladungslampe über den Anschluss 7 zu betreiben.

[0021] Gegenüber Geräten aus dem herkömmlichen Stand der Technik, bei dem ein angeschlossenes Leuchtmittel im Notlichtfall über eine Batterie und einen DC-Betriebsteil weiterversorgt wird, was bei nicht vorschriftsmäßig vorgeheizter Katode des Leuchtmittels mit einer erheblicher Lebensdauereinschränkung des Leuchtmittels einhergeht, werden Lebensdauereinschränkungen bei den Leuchtmitteln wirksam verhindert.

[0022] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist auch das separate Zu- und Abschalten des LED-Betriebsteils insbesondere zu allgemein Beleuchtungszwecken ermöglicht. Eine ungeschaltete Versorgungsspannung wird über einen Funkschutzfilter auf eine PFC-Stufe 8 geleitet und auf eine Zwischenkreisspannung U_z hochgesetzt (Fig. 4). An diese Spannung U_z wird sowohl der Schaltkreis 3 für die Leuchtstofflampe als auch die Schaltung 13 zum Laden des Notstromenergiespeichers angeschlossen. Über den Anschluss 11 ist wiederum dauernd der Schaltkreis zur Netzausfallerkennung 12 bzw. der Akkuladeteil 13 angeschlossen. Der Anschluss 4 dient der Bereitstellung einer Träger-spannung für das Ein- und Ausschalten des Kreises 3 für die Gasentladungslampe bzw. eine Mehrzahl von Gasentladungslampen und optional für die LED-Treiberschaltung 2. Die Aufladung eines Notstromspeichers erfolgt kontinuierlich. Der Betrieb einzelner Komponenten ist bei entsprechender Ausbildung der LED-Treiberschaltung unabhängig voneinander möglich.

[0023] Ein erfindungsgemäßes Leuchtmittelsystem ist in Fig. 5 dargestellt. Dies umfasst ein elektronisches Vorschaltgerät für den Betrieb von zwei Leuchtstofflampen 14 sowie ebenfalls zwei LEDs 16. Die Lampen 14 und die LEDs 16 werden von ein und demselben elektronischen Vorschaltgerät betrieben, so dass in der gezeigten

Ausbildung mit Kompaktleuchtstofflampen ein kleindimensioniertes Leuchtmittelsystem realisiert wird.

[0024] Gemäß der Fig. 6 ist eine Hochstrom-LED 16 in einem Reflektor 15 zwischen zwei Leuchtstofflampen 14 angeordnet. Für eine Notlichtsituation ist die LED 16 in einem zentralen Punkt des Systems angeordnet. Der Fokus der LED liegt somit beispielsweise im Zentrum des ansonsten von den Lampen 14 ausgeleuchteten Bereichs, was im Notlichtfall ausreichend ist. Es können herkömmliche Reflektoren 15 sowie herkömmliche Lampen verwendet werden, wobei ein erfindungsgemäßes elektronisches Vorschaltgerät beide Leuchtmittel 14 und 16 betreibt aber nicht mehr Platz als vorher benötigen muss, wenn das elektronische Vorschaltgerät identische Abmessungen oder zumindest identischen Befestigungspunkte zur Anbringung in einem solchen Leuchtmittelsystem aufweist.

[0025] Auch die Ausführungsform gemäß der Fig. 7 zeigt eine Hochstrom-LED 16 an einer zentralen Stelle des Leuchtmittelsystems, welche in diesem gezeigten einfachen Fall aus einer kreisförmigen Leuchtstofflampe 14 und lediglich einer LED 16 besteht. Um das erfindungsgemäße Leuchtmittelsystem für etwaige Beleuchtungssituationen variabel auszubilden kann das Leuchtmittelsystem eine variable Anordnung der LED über beispielsweise versetzbare Steckkontakte ermöglichen. Eine nicht nur mittige Anordnung kann eine Ausleuchtung von bestimmten Bereichen verbessern.

[0026] Den Fig. 8 bis 10 sind weitere Ausbildungen eines erfindungsgemäßen Leuchtmittelsystems zu entnehmen, wobei jeweils unterschiedliche Leuchtstofflampen 14 und eine unterschiedliche Anzahl von Hochstrom-LEDs 16 verwendet werden. Diese können je nach Ausbildung des elektronischen Vorschaltgeräts separat oder zusätzlich schaltbar sein und beispielsweise in Abhängigkeit eines nicht näher dargestellten Bewegungsmelders eine vorgegebene Raumsituation ausleuchten. Durch eine separate Zuschaltbarkeit der LEDs 16 kann ein quasi-dimmbarer Betrieb des Systems auch mit einem an sich statischen Gerät erreicht werden.

Patentansprüche

1. Elektronisches Vorschaltgerät zum Betrieb wenigstens einer Lampe (14), insbesondere einer Gasentladungslampe, mit einem vorzugsweise als Brückenschaltung ausgebildeten Schaltkreis (3), über den zumindest ein zur Verbindung mit der Lampe (14) vorgesehener Anschluss (7) mit einer Versorgungsspannung beaufschlagbar ist, **gekennzeichnet durch** eine LED-Treiberschaltung (2) zum Betrieb zumindest einer Leuchtdiode (16), wobei die LED-Treiberschaltung (2) und der Schaltkreis (3) gemeinsam in einer Bauform angeordnet sind.
2. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bauform ein Ge-

häuse (1) umfasst.

3. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaltkreis (3) und die LED-Treiberschaltung (2) auf einer Platine angeordnet sind. 5
4. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Schaltkreis (3) und LED-Treiberschaltung (2) eine gemeinsame Leistungsfaktorkorrekturschaltung (8) und/oder einen gemeinsamen Funkschutzfilter aufweisen. 10
5. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der vorherigen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Notlichtschaltung. 15
6. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 5, **gekennzeichnet durch** eine Schaltung (13) zum Laden eines Notstromenergiespeichers. 20
7. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaltkreis (3) und die LED-Treiberschaltung (2) zum jeweils separaten Betrieb schaltbar ausgebildet sind. 25
8. Leuchtmittelsystem mit wenigstens einer vorzugsweise als Gasentladungslampe ausgebildeten Lampe (14) und zumindest einer Leuchtdiode (16) **gekennzeichnet durch** ein elektronisches Vorschaltgerät, insbesondere nach einem der vorherigen Ansprüche, welches zum Betrieb sowohl der Lampe (14) als auch der LED (16) vorgesehen ist. 30
35
9. Leuchtmittelsystem nach Anspruch 8, insbesondere mit einem elektronischen Vorschaltgerät nach Anspruch 6, **gekennzeichnet durch** einen Energiespeicher zur Versorgung der Leuchtdiode (16) während einer Notbeleuchtungsphase. 40
10. Leuchtmittelsystem nach einem der Ansprüche 8 oder 9, mit einer Mehrzahl von Leuchtdioden (16), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leuchtmittelsystem zur stufenweisen Änderung seiner Lichtleistung durch Schalten einer Anzahl von Leuchtdioden (16) ausgebildet ist. 45
11. Leuchtmittelsystem nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Bewegungsmelder dergestalt integriert ist, dass bei einem Auslösesignal des Bewegungsmelders die Lampe (14) geschaltet wird. 50
55

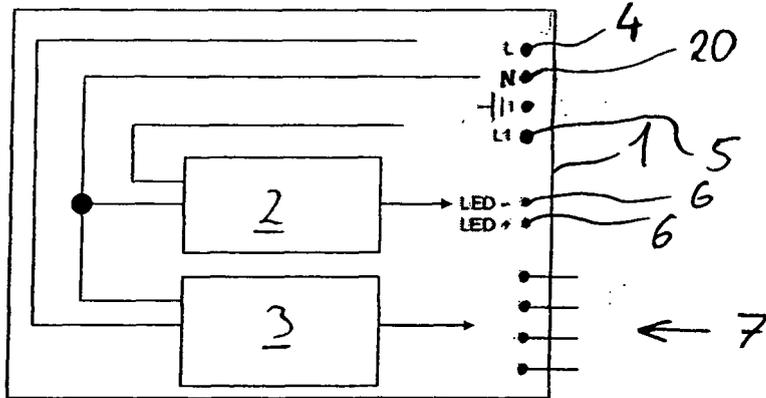


Fig. 1

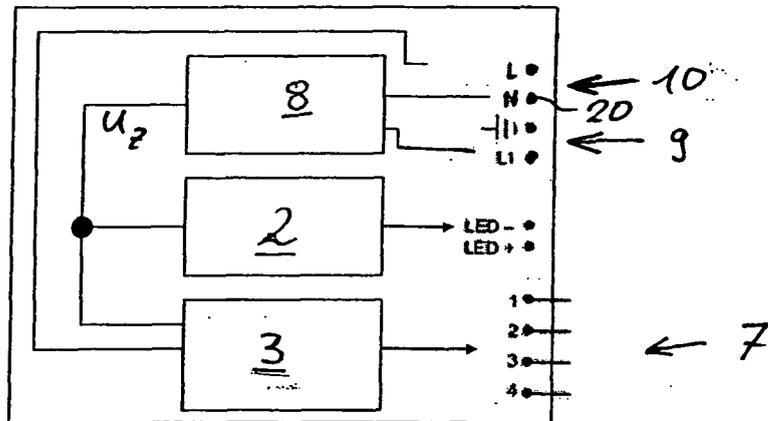


Fig. 2

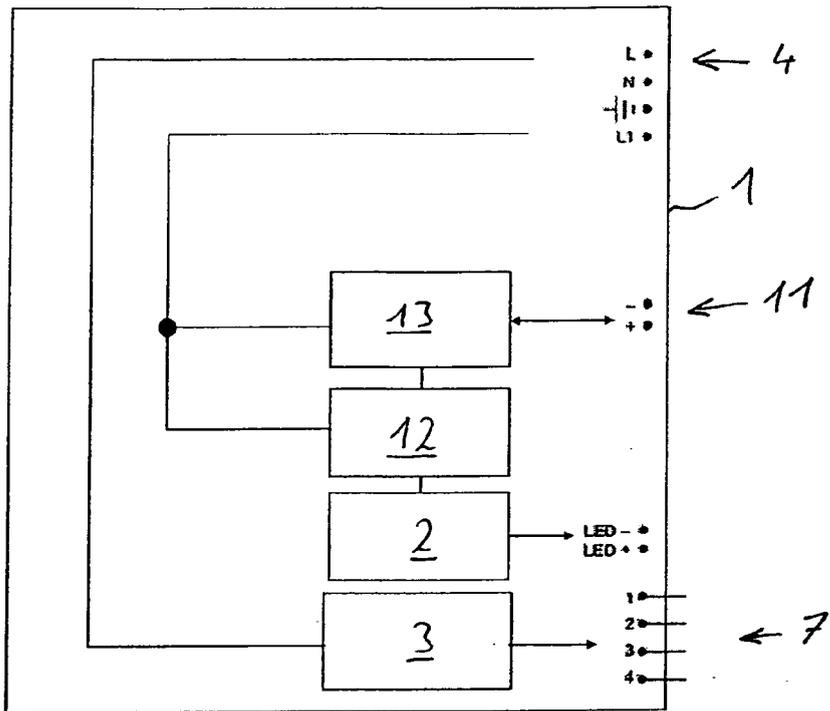


Fig. 3

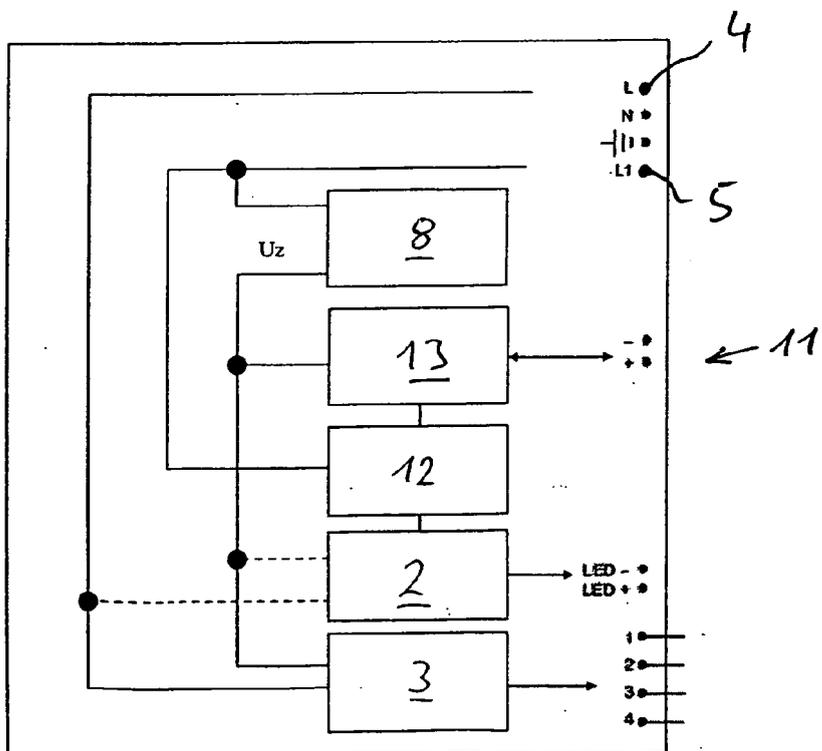


Fig. 4

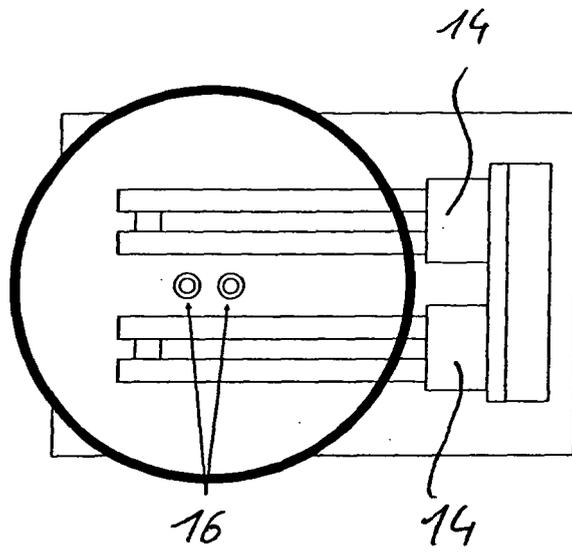


Fig. 5

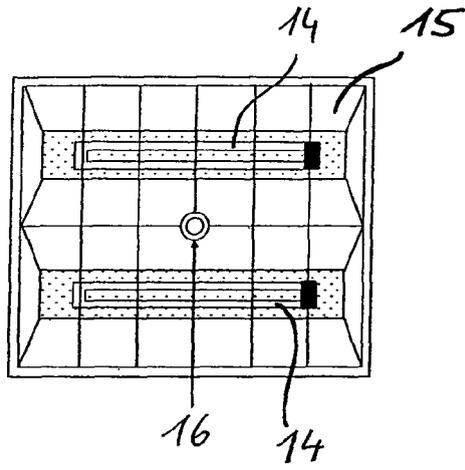


Fig. 6

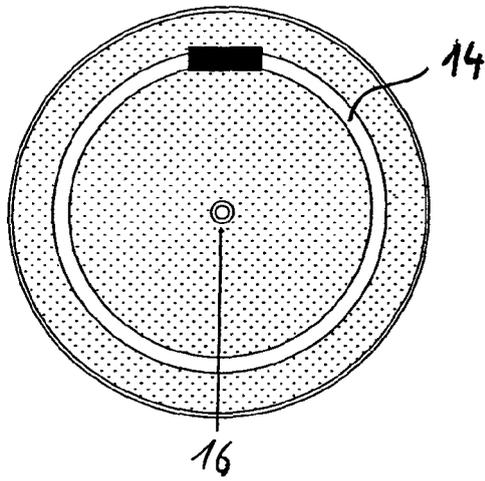


Fig. 7

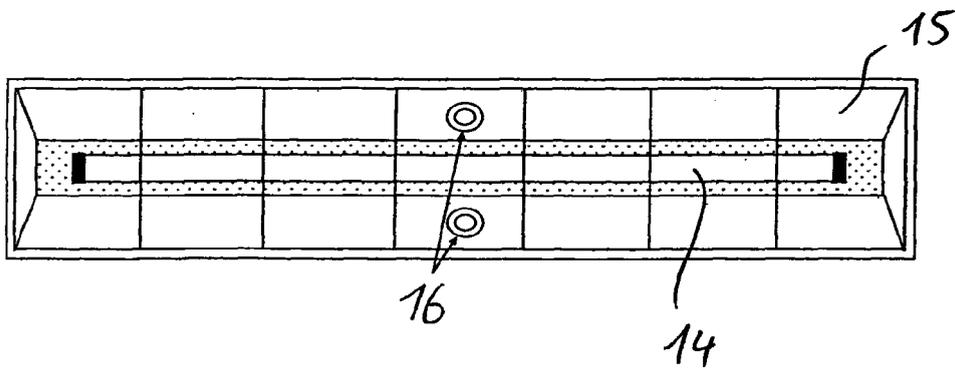


Fig. 8

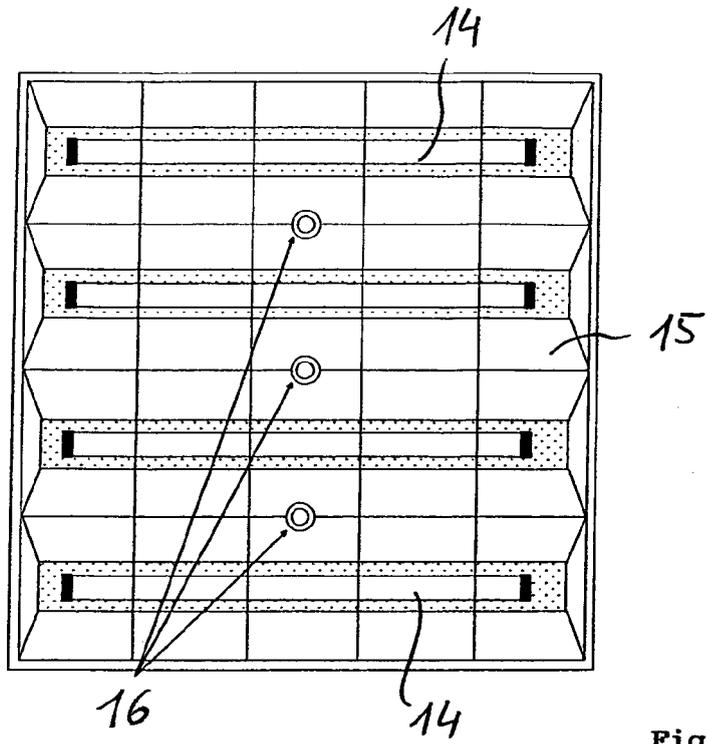


Fig. 9

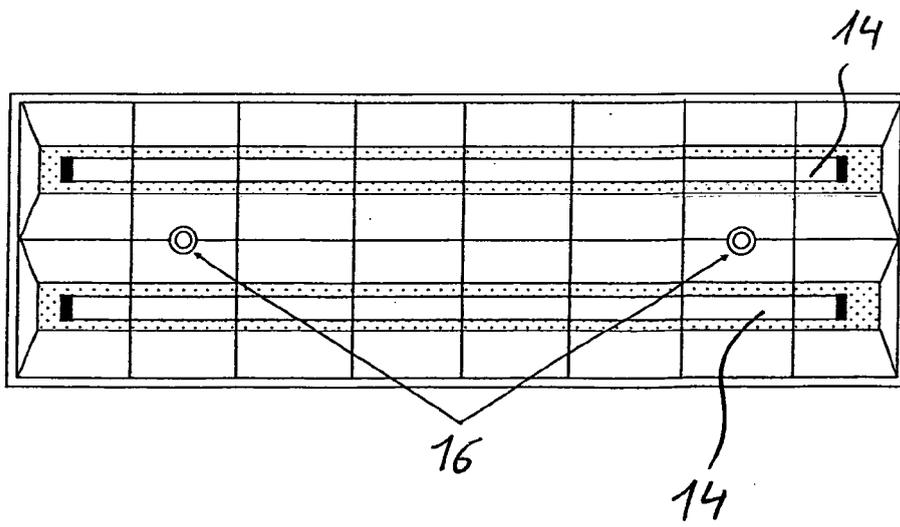


Fig. 10

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 2919905 A1 [0009]